

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ネットワーク上に接続された複数のファイルサーバを有し、複数のクライアント計算機間で上記ファイルサーバに分散配置されたファイルを共有するファイルサーバシステムにおいて、

上記複数のファイルサーバの各々に、
ファイルを格納するファイル格納手段と、
上記ネットワークを介して他のファイルサーバとの通信制御を行う第一の通信制御手段と、

ファイルアクセス要求をばけ付けて上記ファイル格納手段に対してファイルアクセスを行なうファイルアクセス制御手段を設け、

上記複数のファイルサーバの各々特定のファイルサーバに、

上記クライアント計算機との通信制御を行なう第二の通信制御手段と、

上記クライアント計算機から発行されたファイルアクセス要求の曲度プロトコルを管理する遠隔ファイルアクセス管理手段と、

上記複数のファイルサーバの各々の負荷状況を計測する負荷情報モニタリング手段と、

上記負荷情報モニタリング手段によって計測した負荷状況を参照して上記複数のファイルサーバからファイルアクセスを行なうファイルサーバを選定し、選定されたファイルサーバが自己のファイルサーバであるときに自己のファイルサーバのファイルアクセス制御手段に対してファイルアクセス要求を発行し、選定されたファイルサーバが他のファイルサーバであるときに上記第一の通信制御手段を介してその選定されたファイルサーバのファイルアクセス制御手段に対してファイルアクセス要求を発行するファイルアクセス要求配分手段を更に設けたことを特徴とするファイルサーバシステム、

【請求項2】 上記負荷情報モニタリング手段は、上記複数のファイルサーバの各々における未処理のファイルアクセス要求数を計数する手段を含む請求項1に記載のファイルサーバシステム、

【請求項3】 上記ファイルアクセス要求配分手段は、上記クライアント計算機から発行されたファイルアクセス要求を書き込み要求を読み出し要求かを判定する書き込み読み出し判定手段と、

上記書き込み時に前記負荷情報モニタリング手段によって計測した負荷状況を参照してファイルを選択するファイルサーバを選定するファイル分配配置手段と、
ファイル読み出し時に上記負荷情報モニタリング手段によって計測した負荷状況を参照して読み出し対象ファイルが格納されているファイルサーバの読み出しの対象とするファイルサーバを選定するアクセス対象ファイルサーバ-スケジューリング手段を含むことを特徴とする請求項1に記載のファイルサーバシステム、

2

【請求項4】 上記ファイル分配配置手段は、書き込み対象のファイルを格納するファイルサーバを少なくとも二つ以上選定するファイル分配配置手段を設けたことを特徴とする請求項3に記載のファイルサーバシステム、

【請求項5】 上記ファイル分配配置手段は、書き込み対象のファイルを格納するファイルサーバを少なくとも二つ以上選定し、上記アクセス対象ファイルサーバ-スケジューリング手段は読み出し対象のファイルが格納されているファイルサーバのうち前記負荷情報モニタリング手段により取得された負荷状況を参照し負荷の軽いファイルサーバを読み出し対象のファイルサーバとして選定することを特徴とする請求項3に記載のファイルサーバシステム、

【請求項6】 上記ファイル分配配置手段は、ファイルを格納するファイルサーバを選定する際に、該ファイルと該ファイルサーバの対応関係を示すファイル属性テーブルを生成し、上記アクセス対象サーバ-スケジューリング手段は上記ファイル属性テーブルを参照して読み出し対象のファイルが格納されているファイルサーバを選定することを特徴とする請求項3に記載のファイルサーバシステム、

【請求項7】 上記第二の通信制御手段と上記遠隔ファイルアクセス処理手段とを上記複数のファイルサーバのうちの少なくとも二つ以上にそれぞれ設けたことを特徴とする請求項1に記載のファイルサーバシステム、

【請求項8】 上記負荷情報モニタリング手段と上記ファイルアクセス要求配分手段とを上記複数のファイルサーバのうちの少なくとも二つ以上にそれぞれ設けたことを特徴とする請求項1に記載のファイルサーバシステム、

【請求項9】 上記負荷情報モニタリング手段と上記ファイルアクセス要求配分手段とを上記複数のファイルサーバのうちの少なくとも二つ以上にそれぞれ設けたことを特徴とする請求項7に記載のファイルサーバシステム、

【請求項10】 上記クライアント計算機は上記ネットワークに接続され、上記クライアント計算機と上記特定のファイルサーバとの通信制御の機能は上記第二の通信制御手段の持りに上記第一の通信制御手段が果たすことを特徴とする請求項1に記載のファイルサーバシステム、

【請求項11】 上記クライアント計算機は第一のネットワークに接続され、上記複数のファイルサーバは第二のネットワークに接続され、上記第一、第二のネットワークは上記クライアント計算機からのファイルアクセス要求を上記特定のファイルサーバへ配分するブリッジ手段で接続されることを特徴とする請求項1に記載のファイルサーバシステム、

【請求項12】 上記第一の通信制御手段はシステムバスを介して他のファイルサーバとの通信を行うことを特徴とする請求項1に記載のファイルサーバシステム、

【請求項13】 上記システムバスは上記複数のファイルサーバ間の通信のために用いる専用バスであることを特徴

とする請求項12に記載のファイルサーバシステム。

【請求項14】 ネットワーク上に接続された複数のファイルサーバを有し、複数のクライアント計算機間で上記ファイルの複数のファイルサーバに分散配置されたファイルを共有するファイルサーバシステムにおけるファイルアクセス制御方法において、

上記複数のファイルサーバの各々の負荷情報を計測し、クライアント計算機から上記ネットワークを介して発行されたファイルアクセス要求を受け付けた際に、上記負荷情報を参照してファイルアクセスを行うファイルサーバを選定し、

上記選定ファイルサーバに対してファイルアクセス要求を配分する。

とのステップを含むファイルアクセス制御方法。

【請求項15】 上記の負荷情報を計測するステップは上記複数のファイルサーバの各々の未処理のファイルアクセス要求数を計数するステップを含む請求項14に記載のファイルアクセス制御方法。

【請求項16】 上記ファイルアクセスを行うファイルサーバを選定するステップは

クライアント計算機から発行されたファイルアクセス要求が書き込み要求か読み出し要求かを判定し、

ファイル書き込み時には計測した負荷状況を参照してファイル格納対象のファイルサーバを選定し、

ファイル読み出し時には計測した負荷状況を参照して読み出し対象ファイルが格納されているファイルサーバから読み出し対象のファイルサーバを選定する。

とのステップを含むことを特徴とする請求項14に記載のファイルアクセス制御方法。

【請求項17】 請求項15に記載のファイルアクセス制御方法において、上記のファイル格納対象のファイルサーバを選定するステップでは書き込み対象ファイルを格納するファイルサーバを少なくとも二つ以上選定することを特徴とするファイルアクセス制御方法。

【請求項18】 請求項15に記載のファイルアクセス制御方法において、上記の読み出し対象のファイルサーバを選定するステップでは読み出し対象ファイルが格納されている複数のファイルサーバのうち計測した負荷情報に基づき負荷の軽いファイルサーバを選定して読み出し対象のファイルサーバとすることを特徴とするファイルアクセス制御方法。

【請求項19】 請求項18に記載のファイルアクセス制御方法において、ファイルを格納するファイルサーバを選定する際に、該ファイルと該ファイルサーバの対応関係を示すファイル属性テーブルを生成し、上記アクセス対象サーバスケジューリング手段は上記ファイル属性テーブルを参照して読み出し対象のファイルが格納されているファイルサーバを選定する。

【請求項20】 請求項14に記載のファイルアクセス制御方法において、上記ファイルアクセス対象ファイルサ

ーバを選定するステップは、

少なくとも二つ以上のファイルサーバで各ファイルサーバの負荷情報を計測し、

クライアント計算機から発行されたファイルアクセス要求を上記負荷情報を計測するファイルサーバで受け取り、

上記負荷情報を参照してファイルアクセス対象ファイルサーバを選定し、

ファイルアクセス対象ファイルサーバとして選定したファイルサーバに対してファイルアクセス要求を配分することを特徴とする前述ファイルアクセス制御方法。

【請求項21】 請求項20に記載のファイルアクセス制御方法において、上記ファイルアクセス対象ファイルサーバを選定するステップでは、ファイルアクセスがファイル書き込みである時には負荷の少ないファイルサーバを書き込み対象ファイルサーバとして選定し、ファイルアクセスがファイル読み出しである時にはファイルが格納されているファイルサーバから負荷の少ないファイルサーバを読み出し対象ファイルサーバとして選定することを特徴とするファイルアクセス制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はワークステーションやサーバ等の計算機システムに関わり、特にマルチプロセス構成の計算機システムにおける、二次記憶装置に格納されたファイルを高速にアクセスするファイルサーバシステム及びそのファイルアクセス制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、計算機のネットワーク化が進展してきている。これに伴い、計算機間で共有するファイルを一括して管理するファイルサーバの需要が高まっている。これは、低コストでファイルシステムを構築できるためである。すなわち、ファイルサーバを用いることによって複数の計算機間でファイルの共有が可能となるため、同一のファイルを複数の計算機間で複数コピーして保持しないで済むようになるからである。ファイルサーバには通常ネットワーク対応ファイルシステムが構築されており、同じネットワークに接続されたクライアント側の計算機にもネットワーク対応ファイルシステム・アクセスプログラムを接続することによって、あたかもクライアント計算機自身に格納されているファイルであるかのようにアクセスすることが可能になる。そのため、ネットワークに接続されているどのクライアント計算機からも、ファイルサーバ上に蓄積、管理されているファイルに対してアクセスすることが可能となり、複数のクライアント計算機間でファイルの共有が実現される。

【0003】 ネットワーク対応ファイルシステムについての記述は、Manning H.S. and Nilsen S. "Network File & Association, Inc. June 1989", p.1199-p.1519にある。

【図0004】しかし、ファイルサーバ内のファイルをネットワーク対応ファイルシステムを用いて共有する場合、性能上の問題が生じることがある。すなわち多数のクライアント計算機から同時にファイルアクセスを行なう場合には、ファイルサーバに負荷が集中し、直ちにアクセス結果が得られない状況が発生する。

【図0005】そのため、ファイルサーバの負荷が過大になりクライアント計算機のアクセス・スループットが低下する場合、複数のファイルサーバをネットワーク上に接続し複数のクライアント計算機からのアクセス要求を分散することが行なわれている。各クライアント計算機は、ネットワーク上に設置されている全ファイルサーバの情報を管理し、この管理情報を参照してアクセス対象のファイルが存在するファイルサーバに対してアクセス要求を発行する。これにより、各クライアント計算機のアクセス対象ファイルが別のファイルサーバに格納されている場合には、負荷を分散することが可能になり、アクセススループットを向上させることができる。

【図0006】クライアント・アンド・サーバ構成ではないが、一つのメインプロセッサが複数のディスクファイルの全体の管理を行い、これらディスク・ファイルは複数のサブ・プロセッサに分散配置されている点で上記システムと類似するシステムが日本公開特許第4-48352号(1992)に記載される。

【図0007】

【発明が解決しようとする課題】上述したように複数のファイルサーバを配置して多数のクライアント計算機間でファイルを共有したとしても、以下の問題が残る。

【図0008】クライアント計算機はファイルサーバの負荷状況とは全く無関係にファイルが存在するファイルサーバにアクセスするため、複数のクライアント計算機からのファイルサーバに同時にアクセス要求を出すことがあり、その場合には該当ファイルサーバがボトルネックとなり、スループットが低下してしまうという問題が生じる。さらに、複数のクライアント計算機が同一のディレクトリや同一のファイルに同時にアクセスすると、その性能低下が顕著になる。この問題はその性能低下がファイルサーバの制御台数を増やしても解決できるものではない。

【図0009】本発明の目的は、多数のクライアント計算機間でファイルの共有を行なうために複数のファイルサーバを並列したネットワークにおいて、複数のクライアント計算機や同一のディレクトリやファイルに同時にアクセスした場合でも、特定のファイルサーバへのアクセスの集中によるボトルネックの発生をそれに伴うスループットの低下を防ぐことができるファイルサーバシステムとそのファイルアクセス制御方法を提供することである。

【図0010】

【課題を解決するための手段】本発明のファイルアクセ

ス制御方法の一つの特徴は、ネットワーク上に接続された複数のファイルサーバを有し、複数のクライアント計算機間で複数のファイルサーバに分散配置されたファイル共有するファイルサーバシステムにおいて、上記複数のファイルサーバの各々の負荷情報を計測し、クライアント計算機から上記ネットワークを介して発行されたファイルアクセス要求を受け付けられた際に、上記負荷情報を参照してファイルアクセスを行うファイルサーバを選定し、上記選定ファイルサーバに対してファイルアクセス要求を配分する。このステップを含むファイルアクセス制御方法にある。

【図0011】より具体的にいえば、クライアント計算機からのファイルアクセス要求が新たなファイルの書き込み要求である場合には複数のファイルサーバの負荷情報を計測して負荷の最も軽いファイルサーバを選定し、そのファイルサーバにファイル書き込み要求を発行する。あるいは、ローテーションファイルを作成する場合又は、負荷の軽い複数のファイルサーバを選定し、それらのファイルサーバそれぞれにファイル書き込み要求を発行する。また、クライアント計算機からのファイルアクセス要求がファイル読み出し要求であり、読み出し対象のファイルがローテーションされている場合には、読み出し対象のファイルが格納された複数の複数のファイルに格納配置それぞれを受け持つ複数のファイルサーバの負荷情報を計測して負荷の最も軽い一つのファイルサーバを選定し、そのファイルサーバにファイル読み出し要求を発行する。

【図0012】上記の負荷情報の計測は、上記複数のファイルサーバの各々の未処理のファイルアクセス要求数を計測することにより行う。このために、複数のファイルサーバのうちの少なくとも一つをマスター・ファイルサーバとし、このマスター・ファイルサーバは、複数のファイルサーバの各々の未処理のファイルアクセス要求数を負荷情報テーブルに記録・更新する負荷情報モニタリング手段を設ける。また、このマスター・ファイルサーバには、各ファイルとそのファイルの書き込みを受け持ったファイルサーバの対応関係を記録するファイル属性テーブル、および上記負荷情報テーブルを用いてクライアント計算機からのファイルアクセス要求を配分する手段を設ける。

【図0013】本発明にしたがうファイルサーバシステムは、ネットワーク上に並列された複数のファイルサーバを有し、複数のクライアント計算機間で上記ファイルサーバに分散配置されたファイル共有するファイルサーバシステムにおいて、上記複数のファイルサーバの各々には、ファイルを格納するファイル格納手段と、上記ネットワークを介して他のファイルサーバとの通信制御を行う第一の通信制御手段と、ファイルアクセス要求を受け付けて上記ファイル格納手段に対してファイルアクセスを行なうファイルアクセス制御手段を設

7

は、一母、上記複数のファイルサーバのうち特定のファイルサーバにこれらに加えて、上記クライアント計算機との通信制御を行なう第二の通信制御手段と、上記クライアント計算機から発行されたファイルアクセス要求の通信プロトコルを管理する遠隔ファイルアクセス処理手段と、上記複数のファイルサーバの各々の負荷状況を計測する負荷情報モニタリング手段と、上記負荷情報モニタリング手段によって計測した負荷状況を参照して上記複数のファイルサーバからファイルアクセスを行なうファイルサーバを決定し、決定されたファイルサーバが自己のファイルサーバであるときに自己のファイルサーバへのファイルアクセス制御手段に対してファイルアクセス要求を発行し、決定されたファイルサーバ(他のファイルサーバ)であるときに上記第1の通信制御手段を介してその決定されたファイルサーバへのファイルアクセス制御手段に対してファイルアクセス要求を発行するファイルアクセス要求配分手段を要し設けた。との構成である。

【0014】

【作用】このような方法及びシステム構成によれば、ファイルアクセス負荷の少ないファイルサーバへアクセスを行なうことができる。しかも、ファイルとその複製ファイルを複数のファイルサーバに格納するため同一のディレクトリやファイルに対するクライアント計算機からのアクセス要求を複数のファイルサーバにその負荷状況に応じて分散することができる。すなわち、ネットワーク上にある複数のファイルサーバを把握し多数のクライアント計算機間でファイルの共有を行なう際に、複数のクライアント計算機が同一のディレクトリやファイルに同時にアクセスした場合でも、特定のファイルサーバへのアクセスの集中によるボトルネックの発生とそれに伴うスループットの低下を防ぐことができ、クライアント計算機からの高スループットのアクセスを実現できることになる。

【0015】

【実施例】本発明の実施例の構成を図1を参照して説明する。

【0016】図1はネットワークプロセッサで構成するファイルサーバシステム500と、クライアント計算機10、20、30とはローカルエリアネットワーク50により接続される。クライアント計算機10、20、30の各々ではアプリケーションプログラム11が実行され、これによってファイルアクセス要求が発生すると、遠隔ファイルアクセス要求発生手段12からファイルサーバシステム50へファイルアクセス要求が発行される。具体的には、ファイルアクセス要求は、通信制御手段13から、ファイルサーバシステム50を構成する4台のファイルサーバ100、110、120、130のうちの特定の1つであるファイルサーバ100へローカルエリアネットワーク50を介して伝送される。4台のファイル

8

サーバ100、110、120および130はそれぞれがファイル格納手段700、710、720および730のアクセスを個別に受け持つ。そのためにファイルサーバ100、110、120および130にはそれぞれファイルアクセス制御手段800、810、820および830が形成される。またファイルサーバ100、110、120および130はLCMPネットワーク900を介して互いに通信する。このために通信制御手段200、210、220、230がそれぞれ設けられファイルサーバに形成される。

【0017】本実施例では、上記特定のファイルサーバ100をマスタファイルサーバと呼ぶ。マスタファイルサーバ100は、さらにクライアント計算機から発行されたファイルアクセス要求を受け付けるための遠隔ファイルアクセス処理手段900、および個々のファイルサーバの負荷が大きく偏らないようファイルの分散配置を管理し、且つ受け付けたファイルアクセス要求を個々のファイルサーバに振り分けるファイル管理手段500が形成される。このファイル管理およびファイルアクセス要求の振り分けのために、ファイル属性テーブル510および負荷情報テーブル520が用いられる。クライアント計算機のサーバ情報管理表14には、マスタファイルサーバ100の情報、つまりマスタファイルサーバ100のマシンアドレスが格納される。

【0018】図2はマスタファイルサーバ100の内部構成を示すブロック図である。マスタファイルサーバ100はシステムバス107で互いに接続されたプロセッサ101、主メモリ102、ネットワークインタフェース回路103及びLCMPネットワークインタフェース回路104を含む。システム立ち上げ時に、指示しない二次記憶装置から遠隔ファイルアクセス処理プログラム301、ファイル管理プログラム501、ファイルアクセス制御プログラム801及び通信制御プログラム201がそれぞれ主メモリ102にロードされ、これにより図1に示した遠隔ファイルアクセス処理手段900、ファイル管理手段500、ファイルアクセス制御手段800及び通信制御手段200が形成される。マスタファイルサーバ100が書き込み読み出しを受け持つファイル格納手段700は、図2に示す通り磁気ディスク装置であり、システムバス107に接続される。なおファイル格納手段700は光磁気ディスク装置や光ディスク装置、またその他の二次記憶装置であっても構わない。

【0019】図3のマスタファイルサーバ100以外のファイルサーバ110、120及び130も、図2に示すのとはほぼ同等な構成をそれぞれ有する。但し、これらの主メモリには遠隔ファイルアクセスプログラム並びにファイル管理プログラムはロードされない。またローカルエリアネットワーク50からの接続のためのネットワークインタフェース回路103も不要である。

【0020】図3はマスタファイルサーバ100のプロ

グラム構成を示す。通信制御プログラム201は、ローカルエリアネットワーク50とマスタファイルサーバ100とのインタフェースとなるネットワークアダプタサブプログラム501と、LCPネットワーク500とマスタファイルサーバ100とのインタフェースとなるプロセッサ間通信装置アクセスプログラム200と、ネットワークアクセスプログラム200から受け取った要求を遠隔ファイルアクセス処理プログラム300が解釈できるようにプロトコル変換して該ネットワーク通信プロトコル制御プログラム207と、後で説明するファイルアクセス制御プログラム601で解釈された他のファイルサーバへのアクセス要求をプロトコル変換してプロセッサ間通信装置アクセスプログラム200に送るプロセッサ間通信プロトコル制御プログラム209から構成される。ファイルアクセス制御プログラム601は、ファイル管理プログラム501からファイル格納装置およびファイルサーバに関する情報を受け取り、自己のプロセッサ101がアクセス制御を受け持つファイル格納装置700にアクセスする場合にファイル格納装置アクセスプログラム800へファイル格納装置に関する情報を渡し、他のファイルサーバ110へ301がアクセス制御を受け持つファイル格納装置710へ303にアクセスする場合に305がプロセッサ間通信プロトコル制御プログラム208にファイル格納装置に関する情報を渡し他のファイルサーバ120にアクセスを依頼するファイル格納装置識別プログラム810と、ファイル格納装置識別プログラム810からファイル格納装置に関する情報を受け取り、目的のファイル格納装置700にアクセスするファイル格納装置アクセスプログラム804とから構成される。

【0021】ファイル管理プログラム501については、さらに詳細なプログラム構成を示す図4をも参照して説明する。ファイル管理プログラム501は、ファイル属性テーブル503と負荷情報テーブル509を管理し、またこれらを用いて遠隔ファイルサーバアクセス処理プログラム301から取られたファイルアクセス要求をファイルサーバの情報、ファイル格納装置の情報およびファイル格納装置内のファイル格納位置の情報に交換してファイルアクセス制御プログラム601に送る。ファイルの分散配置及びそれに伴うアクセス対象のファイルサーバの適宜の選定をおこなう。そのために、ファイル管理プログラム501は、遠隔ファイルアクセス処理プログラム301から送られるファイルアクセス要求を受け付けて、それが読み込み要求か読み出し要求を判断するファイルアクセス要求受付プログラム504と、ファイル読み込み時などのファイルサーバによりファイルを書き込みか決定するファイル分散配置プログラム502と、読み出し時にこのファイルサーバにアクセスを行うかを決定する読み出し要求スケジューリングプログラム505と、各ファイルサーバの未処理アクセス要求数

を計数することにより各ファイルサーバの負荷状況を計測する負荷情報モニタリングプログラム508とをから構成される。ファイル属性テーブル503には、各ファイルに対応してそのファイルが格納されているファイルサーバ識別子とファイル格納装置識別子およびファイル格納装置内のファイル格納位置の情報が保持される。負荷情報テーブル509には各ファイルサーバの未処理アクセス要求数が保持される。

【0022】次に、ファイル属性テーブルの第1の例を図6に示す。この例は、ひとつのファイルを分割せずに、あるいは複製を持たずに、ファイル単位での分散配置を行う場合の例である。ファイル属性テーブルは、

(1)ファイル属性領域、(2)ディスクブロックインデックス領域の二つの領域から構成される。ファイル属性領域は、ファイルサイズ、ファイル格納モード、ファイルアクセス、プロセッサ識別子、ファイル格納デバイス識別子の各エントリからなる。ファイル格納モードにはローカルとリモートがあり、ファイル属性テーブルを管理している自己のファイルサーバのアクセス制御を要するファイル格納装置にファイルが格納されているのか、あるいは他のファイルサーバがアクセス制御を受け持つファイル格納装置にファイルが格納されているのかを示す。ファイルアクセス、プロセッサ識別子は、ファイル属性テーブルに対応するファイルが格納されているファイル格納装置のアクセス制御を受け持つファイルサーバの識別子を示す。ファイル格納デバイス識別子は、ファイルが格納されているファイル格納装置を示す。ディスクブロックインデックス領域は、ファイルを作成する一連の各ディスクブロックの、ファイル格納装置内での位置を示すインデックスから構成されている。

【0023】次に、ファイル属性テーブルの第2の例を図7に示す。この例は、ひとつのファイルを分割して分散配置を行う場合の例である。ファイル属性テーブルは、図6の第1の例と同様に(1)ファイル属性領域、

(2)ディスクブロックインデックス領域の二つの領域から構成される。ただし、各ディスクブロックごとにファイル属性情報が存在し、その格納場所を指定している。

図8に示す例では、ファイルを構成する第1のデータブロックは第1のファイルサーバがアクセス制御を行う1番目のディスク装置のインデックス100番目の位置に存在することを示している。以下、第2のデータブロックは第2のファイルサーバがアクセス制御を行う1番目のディスク装置のインデックス200番目の位置に、第3のデータブロックは第3のファイルサーバがアクセス制御を行う1番目のディスク装置のインデックス300番目の位置に存在することを示している。

【0024】一方、ファイルサーバ110のプログラム構成は図7に示すとおりである。通信制御プログラム211は、LCPネットワーク500を介する伝送のインタフェース、つまりマスタ・ファイルサーバ100と

11

のインタフェースとなるプロセス間通信装置アクセスプログラム21となる。プロセス間通信装置アクセスプログラム50より受け取ったアクセス要求をファイルアクセス制御プログラム51が解釈できるようにプロトコルを渡して相手プロセス間通信プロトコル制御プログラム519から構成される。ファイルアクセス制御プログラムは、プロセス間通信プロトコル制御プログラム508から受け取ったアクセス要求を解釈し、目的のファイルを格納する磁気ディスク装置710にアクセスするファイル格納装置アクセスプログラム512で構成される。ファイルサーバ120、130のプログラム構成も図3と全く同様である。

【0025】次に本実施例の動作について図8を用いて説明する。

【0026】クライアント計算機10、20、30のいずれかで、アプリケーションプログラム11の実行によりファイルアクセス要求またはファイルアクセスを含む処理要求が発生する。遠隔ファイルアクセス要求プログラム13が起動され、処理要求はローカルエリアネットワーク40を介してマスタファイルサーバ100へ伝送される。ローカルエリアネットワーク40を介した通信はクライアント計算機とマスタファイルサーバ100とでそれぞれ搭載された通信制御プログラム17及び20を用いて行なわれる。ファイルアクセス要求がファイルサーバ100に送られると、ファイルサーバ100の遠隔ファイルアクセス処理プログラム301が起動される。遠隔ファイルアクセス処理プログラム301では、受信した内容を解釈してクライアント計算機からのファイルアクセス要求を抽出し、ファイル管理プログラム501にファイルアクセス処理要求を送る。

【0027】ファイル管理プログラム501は図9に示すように動作する。まず、ファイルアクセス要求受付プログラム504では、遠隔ファイルアクセス処理プログラム301からのファイルアクセス要求を受け付けた後、そのファイルアクセス要求が書き込みなのか読み出しなのかを判断し、書き込みであればファイル分散配置プログラム502を起動し、読み出しであれば読み出し要求スケジューリングプログラム503を起動する。ファイル分散配置プログラム502では、書き込みファイルに対するファイル属性テーブルを作成し、次に負荷情報テーブル505を参照してアクセス要求未処理数の少ないファイルサーバをファイル格納するファイルサーバとして決定する。これらファイルと属性ファイルとを格納するファイルサーバの情報をサーバ管理テーブルとしてファイル属性テーブル505に記録し、負荷情報モニタリングプログラム505を起動する。読み出し要求スケジュー

12

リングプログラム503では、読み出しファイルに対するファイル属性テーブル505を参照し、そこから抽出したファイルが格納されているファイルサーバを割り出す。ファイルサーバのファイルサーバだけでなく、その複製が他のファイルサーバに格納されている場合には、負荷情報テーブル505を参照してファイル本体と複製のどちらを読み出すかを決定し、負荷情報モニタリングプログラム505を起動する。負荷情報モニタリングプログラム505では、アクセス対象のファイルサーバに対するアクセス要求未処理数をインクリメントすることによって負荷情報モニタリングし、目的のファイルとの部分アクセスするのかが示す情報をファイルアクセス制御プログラム501に送り、ファイルアクセス制御プログラム501を起動する。

【0028】ファイルアクセス制御プログラム501は図8に示す処理プロセスステップ551、552、553にしたがって動作する。まずファイル格納装置選択プログラム503はファイル管理プログラム501から渡された情報を解析しマスタファイルサーバ100がアクセス制御を受け持つファイル格納装置701へのアクセスであるのか、他のファイルサーバ110へへのアクセス制御を受け持つファイル格納装置710へへのアクセスであるのかを判断する(ステップ551)。前者である場合には、マスタファイルサーバ100のファイル格納装置アクセスプログラム504にファイル格納装置700に関する情報を渡してファイルアクセスを指示する。ファイル格納装置アクセスプログラム504はこれを受けてファイル格納装置700へのアクセスを開始する(ステップ552)。後者である場合には通信制御プログラム201の中のプロセス間通信プロトコル制御プログラム508にファイル格納装置に関する情報を渡し、ファイルアクセスの実行ファイルサーバを指定して要求の転送を依頼する。プロセス間通信プロトコル制御プログラム508はこれらの情報をLCPネットワーク40を介して転送できるようにして、プロセス間通信装置アクセスプログラム206に渡す。プロセス間通信装置アクセスプログラム206は、受け取ったファイルアクセス要求をLCPネットワーク40に送り出して目的のファイルサーバへ転送する。ここではファイルサーバ110が目的のファイルサーバであるとして説明する。ファイルアクセス要求の転送先であるファイルサーバ110では、この要求をプロセス間通信装置アクセスプログラム211が受け取り、プロセス間通信プロトコル制御プログラム213に渡す。プロセス間通信プロトコル制御プログラム213は、これがマスタファイルサーバ100すなわち他のファイルサーバから送られたファイルアクセス要求であることを認識すると、ファイルアクセス制御プログラム511内のファイル格納装置アクセス制御プログラム512でファイル格納装置に関する情報を渡す。ファイル格納装

13

度アクセスプログラム12はファイル格納装置の目的のファイルに対してアクセスを行う。

【0028】次に実施例におけるファイルの格納のしかたを図10（図1）に示す。負荷情報モニタリングプログラムによってファイルサーバの負荷をモニタリングして、ファイル書き込み時に最も負荷の軽い二つのファイルサーバにてファイルとその複製ファイルを格納する場合にも、図10示すように同一内容の二つのファイルが格納される二つのファイル格納装置の組合せは一定ではなくなる。一方、ファイルとその複製ファイルを格納する二つのファイルサーバのペアを常に固定し、もって図11の様にファイル格納装置のペアのファイルサーバを完全にミラー構成とすることもできる。この場合も、組み合わされたファイルサーバの複数のペアの間でいずれのペアの負荷が軽いかを判定してお互いファイルを格納するファイルサーバのペアを決定することができる。これらに代えて、すべてのファイルサーバが同一内容のファイルデータを復旧に準備して格納する様に構成することもできる。

【0030】以上、本実施例によれば、負荷情報モニタリングプログラム500によってまだ処理が終わっていないアクセス要求を管理し、各ファイルサーバに対するファイルアクセス負荷をモニタリングすることにより、ファイル分散制御プログラム502と組み出し要求スケジューリングプログラム503によってファイルアクセス負荷の少ないファイルサーバへアクセスを行うことが可能となる。しかも、ファイルとその複製ファイルを複数のファイルサーバに格納する同一のディレクトリやファイルに対するクライアント計算機からのアクセス要求の同時に発生しても複数のファイルサーバに分散することができるようになる。すなわち、ネットワーク上に複数のファイルサーバを並列し多数のクライアント計算機間でファイルの共有を行なう際に、複数のクライアント計算機が同一のディレクトリやファイルに同時にアクセスした場合でも、特定のファイルサーバへのアクセスの集中によるボトルネックの発生とそれに伴うスループットの低下を防ぐことができ、クライアント計算機からの高スループットのアクセスを実現できることとなる。

【0031】なお、上記の実施例においては各プロセスがファイルアクセス制御を行うファイル格納装置が各サーバの場合を示したが、各ファイルサーバに複数のファイル格納装置を接続しアクセス制御できるように構成されても、本実施例で示した効果と同様の効果が得られることは明らかである。

【0032】さらに、本実施例で示したファイル格納装置制御プログラム、ファイル管理プログラム、ファイルアクセス制御プログラム等の各プログラムがハードウェアで構成されていても、上述の本実施例で示した効果と同様の効果が得られることは明らかである。

14

【0033】本発明の別の実施例を図12〜図17にそれぞれ示す。図12に示す実施例はマスタファイルサーバ100のみに存在した遠隔ファイルアクセス処理プログラムを他のファイルサーバ100、120、130にもそれぞれ設けた構成である。各ファイルサーバ100、110、120、130はそれぞれLCMPネットワーク500を介して接続され、互いデータ通信が行われる。さらに各ファイルサーバ100、110、120、130はローカルエリアネットワーク500に接続される。したがってすべてのファイルサーバにおいてローカルエリアネットワーク500を介してクライアント計算機のファイルアクセス要求またはファイルアクセス要求を含む処理要求を受け付けることが可能となる。例えば、ファイルサーバ100にクライアント計算機からの処理要求が通信されると、遠隔ファイルアクセス処理プログラム311は通信内容を解釈してファイルアクセス要求を抽出し、通信制御プログラム211を起動する。通信制御プログラム211はLCMPネットワーク500を介してしてファイルアクセス要求をマスタファイルサーバ100に伝送する。マスタファイルサーバ100は、図1の実施例と同様にファイル管理プログラム501によりファイルを格納するファイルサーバ、もしくは読みだしを行うファイルサーバを決定する。

【0034】図13に実施例は、図1の実施例において特定のファイルサーバ100のみにファイル管理プログラムが存在する構成に代えて、ファイル管理プログラムをすべてのファイルサーバに設けた構成である。したがって、ファイルサーバ100、110、120、130の間には、マスタ、スレーブの区別はない。さらに、各ファイル格納装置700、710、720、730の記憶領域は、それぞれ4分割される。分割された領域のうち1、1-2、1-3、1-4は第1のファイルサーバ100に設けられたファイル管理プログラム501が管理する領域である。また、領域2、1-2、2-2、2-3、2-4は第2のファイルサーバ110に設けられたファイル管理プログラム511が、領域3-1、3-2、3-3、3-4は第3のファイルサーバ120に設けられたファイル管理プログラム521が領域4-1、4-1、4-2、4-3、4-4は第4のファイルサーバ130に設けられたファイル管理プログラム531がそれぞれ管理する領域である。つまり、各ファイルサーバは、互いに他のファイルサーバがアクセス制御を受け持つ行うファイル格納装置上に自身が管理可能な領域をもつ。第1のファイルサーバ100のみに設けられた遠隔ファイルアクセス処理プログラム301は、抽出したファイル書き込み要求を各ファイルサーバのファイル管理プログラムに順次振り分ける機能を有する。本実施例によれば、ファイルバスシステム内のファイルをも4台のファイルサーバで分散管理することができ、1台のファイルバスシステム内で4組までのファイル管理を同時並列に実行す

15

ることが可能となる。したがって本発明の高速アクセスの効果を得ると同時に、より一層の負荷分散が可能となり、処理の並列度を上げてファイルサーバシステムのスループットを向上できるという効果も得られる。

【0055】図14に示す実施例は図13に示した実施例において、第1のファイルサーバ100に、のみに存在した分散ファイルアクセス処理プログラムをすべてのファイルサーバに分散して構成である。本実施例によれば、ファイルの負荷管理による負荷分散と並列性の向上によりスループットを向上できるという効果が得られると同時に、すべてのファイルサーバにおいて、Aを介したファイルアクセス要求またはファイルアクセス要求を含む処理要求を受け付けることが可能となるという効果が得られる。

【0056】図15に示す実施例は、各ファイルサーバ間にL2ネットワークを設けず、ファイルサーバ間の通信をローカルエリアネットワーク50で代替する階層的な連結ネットワーク構成のファイルサーバシステムである。各ファイルサーバ100、110、120、130の内部構成は図14に示した実施例のと同様である。本実施例のファイルサーバシステムにおいても、以上述べた第1の実施例の各要素実施例で得られる効果と同様の効果が得られることが明らかである。

【0057】図16に示す実施例は、階層的な連結ネットワーク構成のファイルサーバシステムで、ファイルアクセス要求を各ファイルサーバへ配送する機能を持つブリッジ装置80を介してローカルエリアネットワーク50へ接続される構成をとるものであり、図15の実施例と同様の機能を実現した実施例である。各ファイルサーバ100、110、120、130の間の通信はブリッジ装置80の内部のネットワークを用いて行い、他の計算機システムとの通信の場合にブリッジ装置を介して行う。各ファイルサーバの負荷状況はブリッジ装置80でモニタリングし、クライアント計算機からのファイルアクセス要求をブリッジ装置を介すると負荷状況をもとにファイルアクセス要求を送信するファイルサーバを選定する。本実施例のファイルサーバシステムにおいても、先に述べた図14の実施例で得られる効果と同様の効果が得られる。

【0058】図17に示す実施例は密結合マルチプロセッサ構成のファイルサーバシステムにおいて、図14に示した実施例と同様の機能を実現した実施例である。本実施例のファイルサーバシステムはプロセッサ間通信手段としてシステムバス80を用い、これを介してファイルサーバ間の通信を行うものである。クライアント計算機との通信はシステムバス80に接続されたネットワーク通信手段により行う。本実施例のファイルサーバシステムにおいても、先に述べた各実施例で得られる効果と同様の効果が得られる。

【0059】

16

【発明の効果】本発明によれば、ファイルアクセス負荷の少ないファイルサーバへアクセスを行うことができる。しかも、ファイルとその複製ファイルを複数のファイルサーバに格納するため同一のディレクトリやファイルに対するクライアント計算機からのアクセス要求も複数のファイルサーバにその負荷状況に応じて分散することができる。したがって、ネットワーク上に複数のファイルサーバを接続し多数のクライアント計算機間でファイルの共有を行なうシステムで、複数のクライアント計算機が同一のディレクトリやファイルに同時にアクセスした場合でも、特定のファイルサーバへのアクセスの集中によるボトルネックの発生とそれに伴うスループットの低下を防ぐことができ、クライアント計算機からの高スループットのアクセスを実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の全体構成を示すブロック図である。

【図2】実施例の主要部の詳細構成を示すブロック図である。

【図3】実施例のマスタファイルサーバのプログラム構成を示すブロック図である。

【図4】実施例のファイル管理プログラムの構成を示すブロック図である。

【図5】実施例におけるファイル属性テーブルの一例を示す概念図である。

【図6】実施例におけるファイル属性テーブルの別の例を示す概念図である。

【図7】実施例の他のファイルサーバのプログラム構成を示すブロック図である。

【図8】実施例におけるファイルアクセス処理の流れを示すフローチャートである。

【図9】実施例における他のファイル管理プログラムの処理の流れを示すフローチャートである。

【図10】実施例におけるファイル格納形態の一例を示す概念図である。

【図11】実施例におけるファイル格納形態の別の例を示す概念図である。

【図12】本発明の別の実施例を示すブロック図である。

【図13】本発明のさらに別の実施例を示すブロック図である。

【図14】本発明のさらに別の実施例を示すブロック図である。

【図15】本発明のさらに別の実施例を示すブロック図である。

【図16】本発明のさらに別の実施例を示すブロック図である。

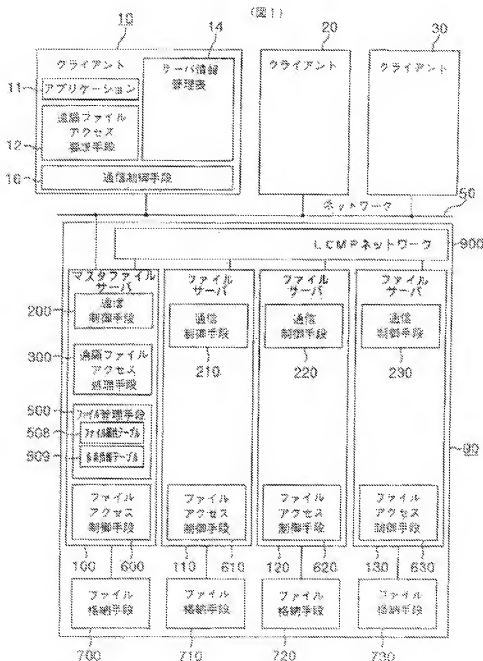
【図17】本発明のさらに別の実施例を示すブロック図である。

【符号の説明】

10、20、30クライアント計算機、11アプリケーションプログラム、50ネットワーク、90サーバファイルサービスシステム、100マスタ・ファイルサーバ、110、120、130ファイルサーバ、200、210、220、230通信制御手段、300*

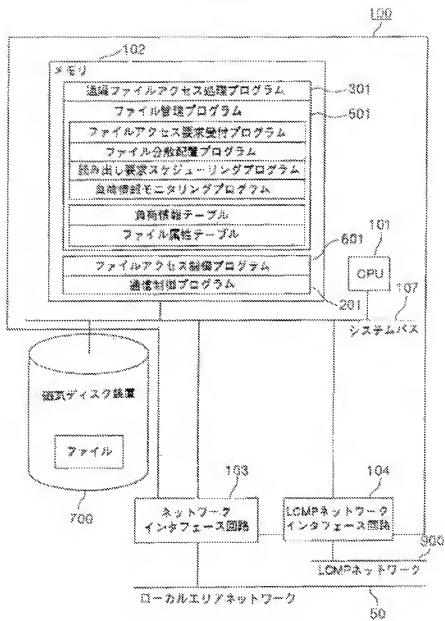
*遠隔ファイルアクセス処理手段、500ファイル管理手段、508ファイル属性テーブル、509負荷情報テーブル、600、610、620、630ファイルアクセス制御手段、700、710、720、730ファイル格納手段、900LAMPネットワーク。

【図1】



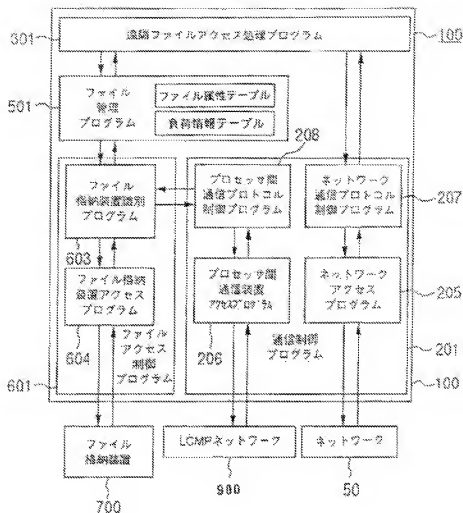
【図2】

(図2)



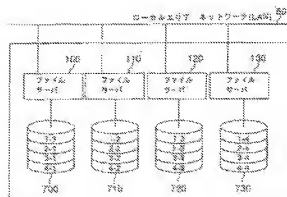
【図3】

(図3)



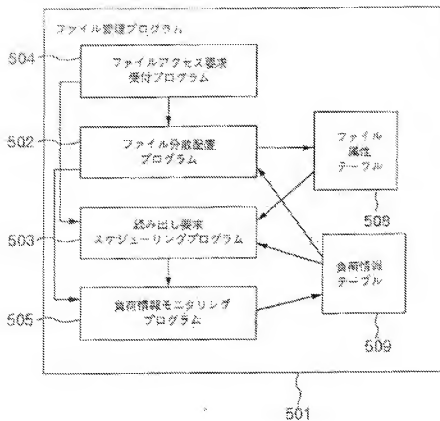
【図15】

図 15



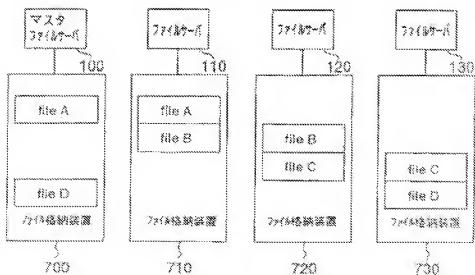
【図 4】

図 4



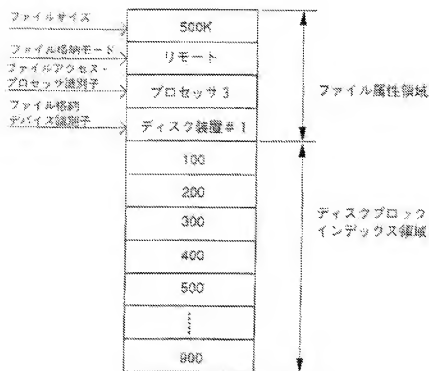
【図 10】

図 10



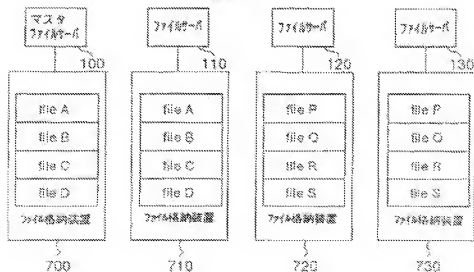
〔図 6〕

図 5



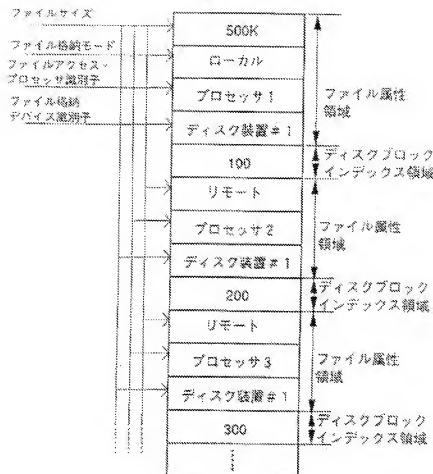
〔図 11〕

図 1 1



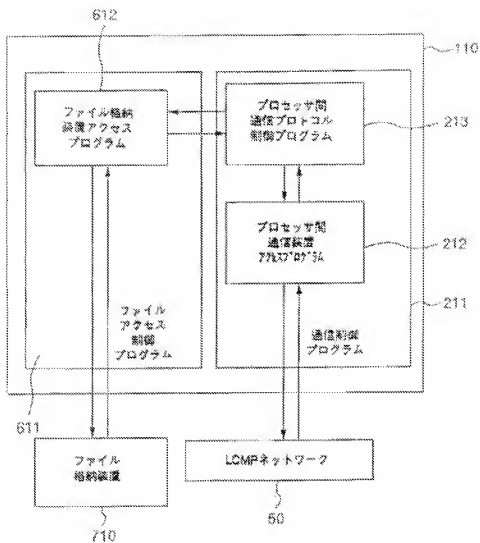
【図6】

図6



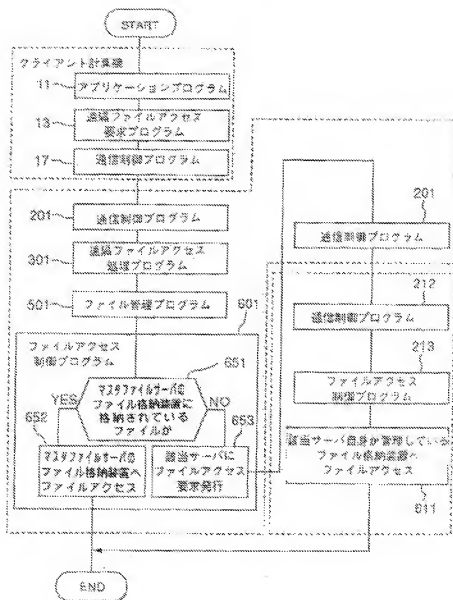
【図7】

図7



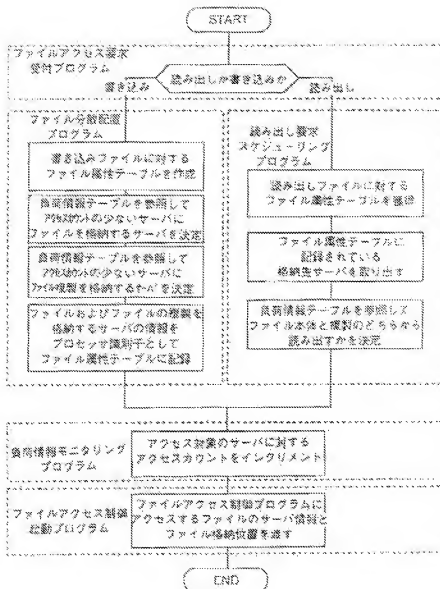
【図8】

図 8

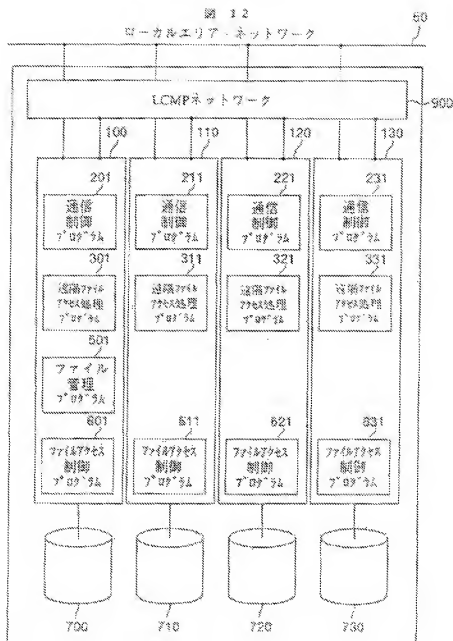


【図9】

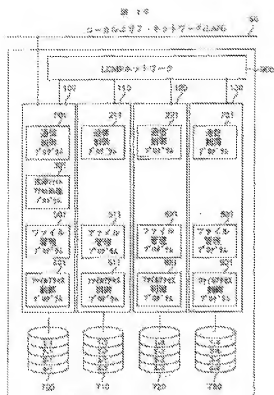
図 9



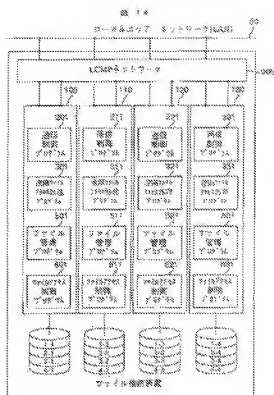
【図12】



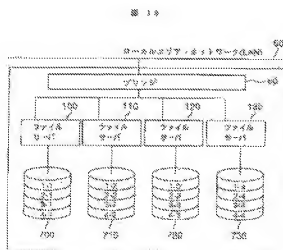
【図13】



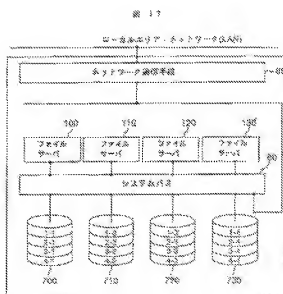
【図14】



【図15】



【図17】



フロントページの続き

- (72)発明者 山下 研史
東京都目黒区目黒2丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内
- (72)発明者 多田 勝己
東京都目黒区目黒2丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内
- (72)発明者 川口 久光
東京都目黒区目黒2丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内

- (72)発明者 船藤 寛次
東京都目黒区目黒2丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内
- (72)発明者 鬼頭 昭
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町50番地 株式会社日立製作所ソフトウェア開発本部内
- (72)発明者 山田 秀樹
神奈川県横浜市横浜山下1番地 日立ワンセ
ュータエンジニアリング株式会社内

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第3部門第3区分

【発行日】平成13年12月26日（2001.12.26）

【公開番号】特開平0-332782

【公開日】平成13年12月2日（1999.12.2）

【申請番号】公開特許公報0-3328

【出願番号】特願平0-50126

【図解経済分類第7版】

G06F 12/00 545
15/16 600
15/127 674

【F1】

G06F 12/00 545 B
15/16 600 B
15/127 674 A

【手続補正趣】

【提出日】平成13年3月14日（2001.3.14）

4）

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】 データ処理システムおよびデータアクセス制御方法

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 データと上記データの複製をそれぞれ格納する複数の記憶手段と、上記記憶手段における各々の負荷状況を計測する負荷計測手段と、上記格納されたデータをアクセスするとき、該アクセス対象のデータが格納された上記記憶手段に対応する上記計測された負荷情報に応じて上記データが格納された記憶手段を選択し、当該記憶手段の上記データをアクセスする制御手段とを備えたことを特徴とするデータ処理システム。

【請求項2】 データと上記データの複製をそれぞれ格納する複数の記憶手段と、上記データをアクセスするとき、上記選択された記憶手段へ上記データをアクセスするためのアクセス要求を出し、上記負荷計測手段は、上記複数の記憶手段の各々における上記データのアクセス要求数を計測する手段を含む請求項1に記載のデータ処理システム。

【請求項3】 上記制御手段は、上記データアクセス要求が上記データの読み出しの場合、上記計測された負荷状況に応じて上記データを格納する記憶手段を選択し、

上記データを書き込む場合には記憶手段を備えたことを特徴とする請求項1に記載のデータ処理システム。

【請求項4】 上記制御手段は、上記データアクセス要求が上記データの読み出しの場合、上記負荷情報モニタリング手段によって計測した負荷状況に応じて上記データが格納されている記憶手段を決定し、上記データを読み出す読み出し手段を備えたことを特徴とする請求項1に記載のデータ処理システム。

【請求項5】 上記制御手段は、上記計測された負荷情報を参照し、最も負荷の少ない上記記憶手段からアクセスする記憶手段を決定することを特徴とする請求項1に記載のデータ処理システム。

【請求項6】 データと上記データの複製をそれぞれ格納する複数の記憶手段と該複数の記憶手段に格納されたデータのアクセスを制御する制御手段とを備えたデータ処理システムにおけるデータアクセス制御方法において、

上記複数の記憶手段における各々の負荷状況を計測し、上記格納されたデータをアクセスするとき、該アクセス対象のデータが格納された上記記憶手段に対応する上記計測された負荷情報に応じて上記データが格納された記憶手段を選択し、当該記憶手段の上記データをアクセスすることを特徴とするデータアクセス制御方法。

【請求項7】 データと上記データの複製をそれぞれ格納する複数の記憶手段と該複数の記憶手段に格納されたデータのアクセスを制御する制御手段とを備えたデータ処理システムにおけるデータアクセス制御方法において、上記格納されたデータをアクセスするとき、上記データが格納された記憶手段を決定し、当該記憶手段の上記データをアクセスすることを特徴とするデータアクセス制御方法。

【請求項8】 ネットワークを介してクライアント計算

機と接続され、当該クライアント計算機からアクセス可能なデータを格納する第1のサーバにおけるデータアクセス制御方法であって、上記クライアント計算機から上記データをアクセスするための第1のアクセス要求を受け、上記データのアクセスが実行可能か否かを判断し、上記判断結果、実行できない場合は、上記第1のサーバからかきも管理している上記データに関する属性情報を参照し、当該属性情報に基づいて上記第1のサーバとネットワークを介して接続されている第2のサーバを決定し、当該第2のサーバが格納しているデータをアクセスするための第2のアクセス要求を上記第2のサーバに送信することを特徴とするデータアクセス制御方法。

【請求項9】 上記第2のサーバが格納しているデータは、上記第1のサーバが格納しているデータの複製データであり、上記属性情報は、データが格納されている位置情報と当該データの複製データが格納されている位置情報とを対応付けて管理していることを特徴とする請求項8記載のデータアクセス制御方法。

【請求項10】 上記第2のアクセス要求は、上記クライアント計算機からネットワークを介して送信された上記第1のアクセス要求とは異なるネットワークを介して送信することを特徴とする請求項9記載のデータアクセス制御方法。

【手続補正3】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0001
【補正方法】変更
【補正内容】
【0001】

【産業上の利用分野】本発明は計算機システムに関わり、特に複数の記憶装置へのアクセス制御技術に関する。

【手続補正4】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0002
【補正方法】変更
【補正内容】
【0002】

【従来の技術】近年、計算機のネットワーク化が進捗してきている。これに伴い、計算機間で共有するファイル（データまたは複数データのまとまり）を一括して管理するファイルサーバの需要が高まっている。これは、低コストでファイルシステムを構築できるためである。すなわち、ファイルサーバを用いることによって複数の計算機間でファイルの共有が可能となるため、同一のファイルを複数の計算機間で複数コピーして所持しないですむようになるからである。ファイルサーバには通常ネットワーク対応ファイルシステムが搭載されており、同じネットワークに接続されたクライアント側の計算機にもネットワーク対応ファイルシステム、アクセスプログラム

を格納することによって、あたかもクライアント計算機自身に格納されているファイルであるかのようなアクセスすることが可能になる。そのため、ネットワークに接続されているどのクライアント計算機からも、ファイルサーバ上に格納、管理されているファイルに対してアクセスすることが可能となり、複数のクライアント計算機間でファイルの共有が実現される。

【手続補正5】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0007
【補正方法】削除
【手続補正6】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0008
【補正方法】変更
【補正内容】
【0008】

【発明が解決しようとする課題】クライアント計算機はファイルサーバ（上記ファイルを格納する記憶装置または該記憶装置を有する計算機）の負荷状況とは全く無関係にファイルが存在するファイルサーバにアクセスするため、複数のクライアント計算機からのファイルサーバにアクセス要求を出すことあり、その場合には該当ファイルサーバがボトルネックとなり、スループットが低下してしまうという問題が生じる。とくに、複数のクライアント計算機が特定のディレクトリや特定のファイルにアクセスが集中すると、アクセス性能が低下する。

【手続補正7】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0009
【補正方法】変更
【補正内容】
【0009】本発明の目的は、特定の記憶装置へのアクセスが集中した場合におけるアクセス性能の低下を改善するデータ処理システムおよびデータアクセス制御方法を提供することにある。

【手続補正8】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0010
【補正方法】変更
【補正内容】
【0010】

【課題を解決するための手段】本発明のデータアクセス制御方法の特徴は、ネットワーク上に接続された複数のファイルサーバをするファイルサーバシステムにあり、上記複数のファイルサーバの各々の属性情報を記憶し、クライアント計算機から上記ネットワークを介して発行されたファイルアクセス要求を受け付られた際に、上記属性情報を参照してファイルアクセスを行うファイルサーバを選定し、上記選定ファイルサーバに対してフ

ファイルアクセス要求を区分するファイルアクセス制御方法にある。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正内容】

【0014】

【作用】このような方法及びシステム構成によれば、ファイルアクセス負荷の少ないファイルサーバへアクセスを行なうことができる。しかも、ファイルとその複製ファイルを複数のファイルサーバに格納するため特定のデ

ィレトリやファイルに対するクライアント計算機からのアクセス要求も複数のファイルサーバにその負荷状況に応じて分散することができる。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】変更

【補正内容】

【0039】

【発明の効果】本発明によれば、特定の記憶装置へのアクセスが集中した場合におけるアクセス性能の低下を改善することができる。